

**Illumination system for lighting hollow bodies such as signs, writing, letters, especially relief lettering**

**Publication number:** DE10052380

**Publication date:** 2001-10-25

**Inventor:** MENDEN MARCUS (DE)

**Applicant:** EUROP SIGN SYSTEMS ESS GMBH (DE)

**Classification:**

- international: **G09F9/33; G09F13/22; G09F9/33; G09F13/22;** (IPC1-7): G09F13/04; H05B37/02

- european: G09F9/33; G09F13/22

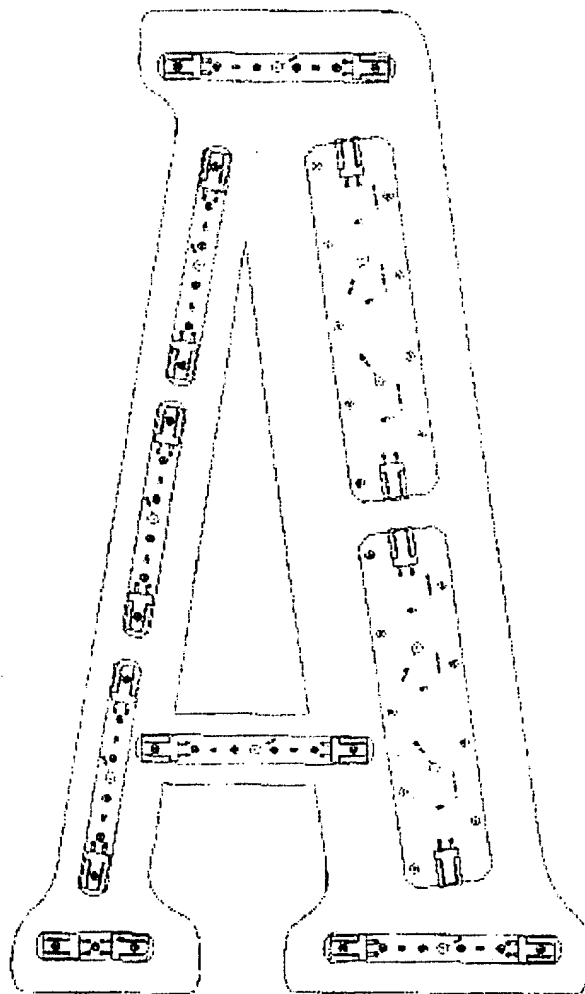
**Application number:** DE20001052380 20001020

**Priority number(s):** DE20001052380 20001020; DE19991050639 19991020

Report a data error here

**Abstract of DE10052380**

The system includes a number of boards provided with light emitting diodes. Cables interconnect the boards, and connect the boards to a power source. An attaching member is provided for fixing the boards in a desired position. A transformer may be provided for converting the mains voltage to an operating voltage suitable of for the light emitting diodes. The boards may be different in size. Independent claims are included for a board, a plug, and attaching member, a power supply, a control module, a sign, the use of the system for illumination of relief letters, and an illumination method.





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 52 380 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**G 09 F 13/04**  
H 05 B 37/02

⑲1 Aktenzeichen: 100 52 380.3  
⑲2 Anmeldetag: 20. 10. 2000  
⑲3 Offenlegungstag: 25. 10. 2001

DE 100 52 380 A 1

⑥6 Innere Priorität:  
199 50 639. 6 20. 10. 1999

⑦1 Anmelder:  
European Sign Systems (ESS) GmbH, 45259 Essen,  
DE

⑦4 Vertreter:  
Kreutzer, U., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 45145 Essen

⑦2 Erfinder:  
Menden, Marcus, 45219 Essen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

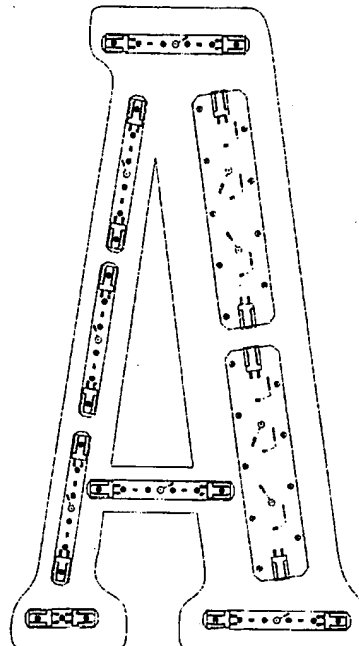
⑥4 Beleuchtungsverfahren, Beleuchtungssystem und dessen Komponenten insbesondere zur Ausleuchtung von Hohlräumen wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben, insbesondere Reliefbuchstaben u. dgl. sowie Schild, Beschriftung, Buchstabe, insbesondere Reliefbuchstabe mit einer Ausleuchtung

⑥7 Beleuchtungsverfahren, Beleuchtungssystem und dessen Komponenten insbesondere zur Ausleuchtung von Hohlräumen wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben, insbesondere Reliefbuchstaben u. dgl. sowie Schild, Beschriftung, Buchstabe, insbesondere Reliefbuchstabe mit einer Ausleuchtung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Beleuchtungsverfahren und ein Beleuchtungssystem anzugeben, die es ermöglichen, auch bei der Lösung komplizierter Ausleuchtungsprobleme wie z. B. der Ausleuchtung von Reliefbuchstaben die Vorteile der LED-Technologie zu nutzen.

Es wird ein System vorgeschlagen, das eine Anzahl von mit Leuchtdioden versehene Platinen, Kabel zum Verbinden der Platinen untereinander und/oder zum Verbinden der Platinen mit einer Spannungsquelle und Befestigungselemente zum Befestigen der Platinen an einer gewünschten Stelle umfaßt.

Das System hat eine ganze Reihe von Vorteilen: es ist nachrüstbar, universell einsetzbar, kommt mit wenigen unterschiedlichen Bauteilen aus, benötigt keine Hochspannung und ist leicht zu montieren.



DE 100 52 380 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beleuchtungsverfahren, ein Beleuchtungssystem und dessen Komponenten insbesondere zur Ausleuchtung von Hohlkörpern wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben, insbesondere Reliefbuchstaben u. dgl. sowie ein Schild, eine Beschriftung, einen Buchstaben, insbesondere einen Reliefbuchstaben mit einer Ausleuchtung.

[0002] Bei der Ausleuchtung von Hohlkörpern wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben und insbesondere Reliefbuchstaben, wie sie z. B. in der Außenwerbung Verwendung finden, besteht das Problem, den jeweiligen Hohlkörper, also z. B. einen Reliefbuchstaben gleichmäßig auszuleuchten. Solche Reliefbuchstaben bestehen üblicherweise aus einem Gehäuse zur Aufnahme von Leuchtmitteln wie Leuchtstoffröhren und einer transluzenten, meist farbigen Gehäuseabdeckung in Form des Buchstabens. Dabei sei an dieser Stelle betont, daß hier unter dem Begriff "Reliefbuchstabe" alle Arten von innen beleuchteten, dreidimensionalen Buchstaben, Zahlen, Zeichen und Logos verstanden werden, also nicht nur die 26 Buchstaben des lateinischen Alphabets.

[0003] Gerade bei Reliefbuchstaben ist die gleichmäßige Ausleuchtung kein triviales beleuchtungstechnisches Problem, wenn die Buchstaben auch von weitem gut lesbar sein sollen. Ist die Ausleuchtung nicht gleichmäßig, können z. B. ein G wie ein C oder eine 6 und eine 8 wie ein S aussehen.

[0004] Zur Lösung beleuchtungstechnischer Probleme der genannten Art finden insbesondere in der Außenwerbung seit langem oft als "Neonröhren" bezeichnete Leuchtstoffröhren Verwendung, deren Leuchtkörper von geübten Glasbläsern der Form des auszuleuchtenden Hohlkörpers angepaßt werden. Die spezielle Fertigung von Leuchtstoffröhren mit an den auszuleuchtenden Hohlkörper angepaßter Form ist jedoch aufwendig und kostenintensiv. Zudem kann eine für einen speziellen Buchstaben, z. B. ein R mit 400 mm Versalienhöhe gefertigte Leuchtstoffröhre nur in einem R gleicher Bauart verwendet werden.

[0005] Alternativ zu Leuchtstoffröhren finden in den letzten Jahren in zunehmendem Maße sogenannte LED-Schläuche Verwendung, bei denen in einem transparenten biegsamen Schlauch eine große Anzahl von Leuchtdioden (LEDs) angeordnet sind.

[0006] Dabei hat die LED-Technologie gegenüber Leuchtstoffröhren eine ganze Reihe von Vorteilen, z. B. eine deutlich höhere Lebensdauer und einen wesentlich geringeren Energieverbrauch. Ein Problem stellt allerdings die Befestigung der LED-Schläuche in dem jeweils auszuleuchtenden Hohlkörper dar. Bei Reliefbuchstaben werden die Schläuche meist mittels Heißkleber auf eine Gehäuseinnenwand geklebt und sind daher nicht ohne weiteres wiederverwertbar.

[0007] Die Länge der LED-Schläuche kann nicht einfach an das erforderliche Maß angepaßt werden, und Ausleuchtungen von sich kreuzenden Balken wie z. B. bei einem X oder Verzweigungen wie bei einem Y stellen weitere Probleme dar, wenn die Ausleuchtung gleichmäßig sein soll. Obwohl die LED-Technologie gegenüber Leuchtstoffröhren eine Reihe grundsätzlicher Vorteile bietet, haben sich daher gerade im Buchstabenbereich die LED-Schläuche in der Praxis nicht durchsetzen können.

[0008] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Beleuchtungsverfahren und ein Beleuchtungssystem anzugeben, die es ermöglichen, auch bei der Lösung komplizierter Ausleuchtungsprobleme wie z. B. der Ausleuchtung von Reliefbuchstaben die Vorteile der LED-Technologie zu nutzen.

[0009] Die Aufgabe wird zum einen gelöst von einem System gemäß Anspruch 1. Das System hat eine ganze Reihe

großer Vorteile: Es ist nachrüstbar, universell einsetzbar, kommt mit wenigen unterschiedlichen Bauteilen aus, benötigt keine Hochspannung und ist leicht zu montieren.

[0010] Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Technologie können auch bei bereits existierenden Beschriftungen und Buchstaben die Leuchtstoffröhren ersetzt werden. Dadurch läßt sich der Stromverbrauch um bis zu 90% reduzieren.

[0011] Die Lebensdauer der Leuchtdioden beträgt bis zu 100.000 Stunden. Sie sind voll recyclingfähig und werden umweltfreundlich hergestellt.

[0012] Weitere Vorteile sind:

- gefahrloserer Umgang bei Wartung und Montage durch 12-Volt-Technik (Neonröhren arbeiten mit Hochspannung von 6000 Volt und mehr), was auch eine andere Einstufung der Montagebetriebe bei den Berufsgenossenschaften zur Folge hat;
- keine Brandgefahr;
- gleichbleibende Helligkeit über die gesamte Lebensdauer (bei Neon tritt schon nach einem Jahr ein Helligkeitsverlust auf);
- gleichbleibende Helligkeit auch bei extremer Kälte (bei Neon tritt bereits ab 5° Celsius und darunter ein Helligkeitsverlust auf).

[0013] Das Beleuchtungssystem kann mit Batterien oder Akkumulatoren betrieben werden. In vorteilhafter Weiterbildung ist wenigstens ein Transformator zum Transformieren einer Netzspannung auf eine Betriebsspannung der Leuchtdioden vorgesehen.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Beleuchtungssystems zur Beleuchtung einer Fläche, insbesondere der transluzenten Fläche eines Reliefbuchstabens, wobei die Leuchtdioden auf jeweils einer Flachseite einer Platine angeordnet sind, ist vorgesehen, daß die Fläche der die Leuchtdioden tragenden Flachseiten jeder Platine wesentlich kleiner ist als die zu beleuchtende Fläche.

[0015] Um möglichst viele Anwendungsfälle abzudecken, können vorteilhaft unterschiedlich große Platinen vorgesehen werden.

[0016] Prinzipiell kann jede Platine mit einer eigenen Stromversorgung versehen werden.

[0017] Vorteilhaft ist es jedoch, die Platinen so auszubilden, daß jede Platine über wenigstens zwei Anschlußstellen mit jeweils einer Zu- und einer Ableitung für Strom verfügt, an welche Kabel mittels standardisierter Stecker anschließbar sind. Damit können mehrere Platinen in Reihe geschaltet werden.

[0018] Die Anschlußstellen und die Stecker können vorteilhaft derart ausgebildet sein, daß ein an einer Anschlußstelle angeschlossener Stecker die Zu- und Ableitung vor Feuchtigkeit schützt.

[0019] Für den Einsatz im Außenbereich z. B. bei der Ausleuchtung von Reliefbuchstaben kann vorteilhaft ein gegen Feuchtigkeit geschützter Transformator Einsatz finden.

[0020] In vorteilhafter Weiterbildung kann ein Regelmodul zur gezielten Regelung der Stromversorgung einzelner Platinen und/oder einzelner Leuchtdioden auf den Platinen vorgesehen werden, so daß unterschiedliche Ausleuchtungseffekte eingestellt werden können.

[0021] Die Platine eignet sich besonders zur Ausleuchtung von Buchstaben u. dgl. wenn die Leuchtdioden einen Abstrahlwinkel von mehr als 150°, vorzugsweise 175° bis 180° besitzen. Damit lassen sich auch sehr flache Buchstaben gleichmäßig ausleuchten.

[0022] Es können übliche Leuchtdioden verwendet werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich jedoch erwiesen,

wenn im sog. Chip-on-board Verfahren auf der Platine aufgebraute Leuchtdioden, auch als Leuchtdiodenchips bezeichnet, verwendet werden.

[0023] Um die Abstrahlung zu vergleichmäßigen und gleichzeitig die Leuchtdiode zu schützen, kann jede Leuchtdiode mit einem lichtdurchlässigen linsenartigen Überzug versehen werden.

[0024] Als besonders zweckmäßig bei der Buchstaben- ausleuchtung haben sich Leuchtdioden mit einer Leistung zwischen etwa 0,04 und 0,12 Watt erwiesen.

[0025] In vorteilhafter Weiterbildung weist die Platine wenigstens einen Schutzwiderstand zum Schutz der Leuchtdioden auf.

[0026] Als beste Ausführungsform hinsichtlich des Leuchtverhaltens bei Ausfällen relativ zu den Herstellungskosten hat sich eine Platine erwiesen, bei der auf jeder Platine eine Anzahl von Leuchtdioden, vorzugsweise 2 bis 4 Leuchtdioden, in Reihe mit jeweils einem Schutzwiderstand geschaltet sind.

[0027] Vorteilhaft können alle Leuchtdioden auf einer Flachseite der Platine angeordnet und auf der Flachseite, auf der die Leuchtdioden angeordnet sind, keine von der Flachseite vorstehenden Bauteile angeordnet sein.

[0028] Zweckmäßig ist es, die Flachseite, auf der Leuchtdioden angeordnet sind, lichtreflektierend auszubilden, insbesondere weiß oder spiegelnd zu beschichten, so daß die Lichtausbeute besonders gut genutzt werden kann.

[0029] Gerade beim Einsatz im Außenbereich ist es vorteilhaft, die Platine witterungsbeständig auszurüsten, insbesondere mit einem die Leiterbahnen und die Leuchtdioden vor Feuchtigkeit schützenden Überzug zu versehen.

[0030] Die Platinen können so ausgebildet sein, daß alle auf der Platine vorgesehenen Leuchtdioden Licht derselben Farbe abstrahlen, und zwar vorzugsweise in einer an die Farbe der Abdeckung des Buchstabens angepaßten Farbe (grüner Buchstabe – grüne Leuchtdioden).

[0031] Es ist aber auch möglich, beliebige Farbkombinationen zu erzeugen, wenn auf der Platine Leuchtdioden in jeweils eng beieinander stehenden Dreiergruppen angeordnet sind, wobei eine Dreiergruppe aus Leuchtdioden dreier unterschiedlicher, zur additiven Farbmischung geeigneter Farben besteht.

[0032] Für den Einsatz zur Ausleuchtung von Reliefbuchstaben hat sich als beste Ausführungsform ein System erwiesen, bei dem drei unterschiedliche Platinen vorgesehen sind, und zwar:

- eine Platine, auf der drei Leuchtdioden entlang einer geraden Linie angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Leuchtdioden etwa 14 bis 20 mm beträgt und die Platine etwa 50 bis 60 mm lang, etwa 8 bis 16 mm breit und etwa 1 bis 3 mm dick ist,
- eine Platine, auf der sechs Leuchtdioden entlang einer geraden Linie angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Leuchtdioden etwa 14 bis 20 mm beträgt und die Platine etwa 90 bis 120 mm lang, etwa 8 bis 16 mm breit und etwa 1 bis 3 mm dick ist und
- eine Platine, auf der neun Leuchtdioden zickzackförmig versetzt zueinander entlang zweier gerader Linien angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen den beiden Linien etwa 25 bis 35 mm und der Abstand zweier auf einer Linie angeordneter benachbarten Leuchtdioden etwa 30 bis 40 mm beträgt und wobei die Platine etwa 140 bis 160 mm lang, etwa 32 bis 42 mm breit und etwa 1 bis 3 mm dick ist.

[0033] In der Platine kann eine Öffnung für ein Befesti-

gungselement zum Befestigen der Platine vorgesehen sein.

[0034] Auf der Platine können wenigstens zwei Anschlußstellen mit jeweils einer Zu- und einer Ableitung für Strom vorgesehen sein, wobei jede Anschlußstelle zum Anschließen standardisierter Stecker ausgebildet sein kann.

[0035] Im Bereich jeder Anschlußstelle kann eine Führungsnut zur Führung eines Steckers vorgesehen sein.

[0036] Ferner kann im Bereich jeder Anschlußstelle ein zu einem Rastelement eines Steckers zumindest partiell komplementäres Gegenelement, insbesondere eine Aufnahmeöffnung vorgesehen sein.

[0037] Die für ein erfindungsgemäßes System vorgesehenen Stecker können so ausgebildet sein, daß ein an einer Anschlußstelle einer Platine angeschlossener Stecker die Zu- und Ableitung vor Feuchtigkeit schützt.

[0038] Der Stecker kann über ein Rastelement verfügen, welches nach Aufschieben des Steckers auf eine Platine mit einem dazu auf der Platine vorgesehenen Gegenelement verrastet.

[0039] Das für das System vorgesehene Befestigungselement kann auf einer Flachseite eine Selbstklebefolie besitzen.

[0040] Das Befestigungselement kann wenigstens eine Auflagefläche für eine Platine und ein mit der Platine verrastendes, die Platine gegen die Auflagefläche drückendes Halteelement aufweisen.

[0041] Ein Netzgerät für ein erfindungsgemäßes System kann ein DEAD-OFF Modul aufweisen, welches das Leben des Netzgerätes bei Überhitzung um einen vorgegebenen Grenzwert beendet.

[0042] Das Netzgerät kann vakuumvergossen und für den Außeneinsatz geeignet sein.

[0043] Das System kann ein Solarmodul umfassen, welches eine Pufferbatterie und einen Spannungswächter aufweist.

[0044] Das System kann ferner ein Steuerungsmodul aufweisen, welches bei Eintreten vorgegebener Randbedingungen, z. B. Uhrzeiten oder Helligkeiten, das Beleuchtungssystem automatisch ein- bzw. ausschaltet.

[0045] Das System kann ein zur gezielten Regelung der Stromversorgung einzelner Platinen und/oder einzelner Leuchtdioden auf den Platinen ausgebildetes Regelmodul umfassen.

[0046] Gegenstand der Erfindung sind ferner ein Schild, eine Beschriftung, ein Buchstabe, insbesondere ein Reliefbuchstabe mit einer Ausleuchtung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie mittels eines erfindungsgemäßen Systems oder Teile eines erfindungsgemäßen Systems erfolgt.

[0047] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Systems oder der Teile eines erfindungsgemäßen Systems zur Ausleuchtung eines Schildes, einer Beschriftung oder eines Buchstabens, insbesondere eines Reliefbuchstabens.

[0048] In verfahrensmäßiger Hinsicht wird die genannte Aufgabe gelöst von einem Beleuchtungsverfahren insbesondere zur Ausleuchtung von Hohlräumen wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben, insbesondere Reliefbuchstaben u. dgl., das dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Anzahl von mit Leuchtdioden versehenen Platinen mittels Kabeln untereinander und/oder mit einer Spannungsquelle verbunden werden und daß die Platinen mittels Befestigungselementen an einer gewünschten Stelle befestigt werden.

[0049] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger rein beispielhafter und nicht beschränkender Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung.

[0050] Es zeigen:

[0051] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Platine mit drei

Leuchtdioden in Draufsicht,

[0052] Fig. 2 die Platine gemäß Fig. 1 in Seitenansicht,

[0053] Fig. 3 eine erfindungsgemäße Platine mit sechs Leuchtdioden in Draufsicht,

[0054] Fig. 4 die Platine gemäß Fig. 3 in Seitenansicht,

[0055] Fig. 5 eine erfindungsgemäße Platine mit neun Leuchtdioden in Draufsicht,

[0056] Fig. 6 die Platine gemäß Fig. 5 in Seitenansicht,

[0057] Fig. 7 ein Befestigungselement zum Befestigen einer Platine in Draufsicht,

[0058] Fig. 8 das Befestigungselement gemäß Fig. 7 in Seitenansicht und

[0059] Fig. 9-11 die Innenseite dreier verschiedener Reliefbuchstaben, die mit erfindungsgemäßen Platinen versehen sind.

[0060] In den Fig. 1 bis 6 sind drei verschiedene Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Platinen 10, 30 und 50 gezeigt, die sich zwar in der Anzahl der jeweils vorgesehenen Leuchtdioden und Schutzwiderstände und in den Abmessungen unterscheiden, einander aber im prinzipiellen Aufbau gleichen, so daß diese drei Ausführungsbeispiele zur Vermeidung von Wiederholungen gemeinsam beschrieben werden.

[0061] Jede Platine besteht aus einem Trägerkörper 12, 32, 52 aus nicht-leitendem Material, auf dem in an sich bekannter Weise Leitungsbahnen 14, 16, 34, 36, 54, 56 zur Zu- und Ableitung von Strom zu den jeweils vorgesehenen Leuchtdioden vorgesehen sind.

[0062] Auf jeder Platine sind ferner in der sog. Chip-on-Board-Technik, auch Bonding-Verfahren genannt, Leuchtdioden, aufgrund ihrer Bauart auch als LED-Chips bezeichnet, aufgebracht, und zwar auf die Platine 10 drei Leuchtdioden 18, auf die Platine 30 sechs Leuchtdioden 38 und 40 und auf die Platine 50 neun Leuchtdioden 58, 60 und 62. Jeweils drei Leuchtdioden sind dabei in Reihe geschaltet, wobei in jede Reihe ein Schutzwiderstand 24, 44, 46, 64, 66, 68 geschaltet ist.

[0063] In jede Platine sind eine (bei den Platinen 10 und 30) bzw. zwei (bei der Platine 50) Aufnahmeöffnungen 17, 37, 57 eingebracht, durch welche das Halteelement eines in den Fig. 7 und 8 gezeigten Befestigungselementes geführt werden kann.

[0064] Jede Platine verfügt ferner über zwei Führungsnuten oder -aussparungen 19, 39 und 59, welche beim Aufschieben eines entsprechend ausgebildeten Steckers über die als Anschlußstellen wirkenden und nicht mit einem Schutzüberzug versehenen Enden der Leitungsbahnen den Stecker führen.

[0065] Im Bereich der Anschlußstellen ist in jeder Platine jeweils eine Öffnung 15, 35 bzw. 55 vorgesehen, welche zur Aufnahme eines an einem entsprechenden Stecker vorgesehenen Rastvorsprungs dient, so daß ein aufgeschobener Stecker vorteilhaft gegen Herunterrutschen gesichert ist.

[0066] Wie den Fig. 1 bis 6 zu entnehmen ist, ist die Verdrahtung der Leuchtdioden ausfallsicher gestaltet: fällt eine Leuchtdiode einer Dreiergruppe aus, ist zwar die gesamte Dreiergruppe "tot" jedoch betrifft dies weder die anderen auf der Platine vorgesehenen Leuchtdiodengruppen noch in Reihe mit der betroffenen Platine geschaltete Platinen.

[0067] In den Fig. 7 und 8 ist ein in seiner Gesamtheit mit 90 bezeichnetes Befestigungselement für eine Platine gezeigt, bei welchem auf einer Tragplatte 92 zwei jeweils eine Auflagefläche für eine Platine bildende Stützstempel 94 und ein mit der Platine verrastendes, die Platine gegen die Auflagefläche drückendes Halteelement 96 vorgesehen sind. An dem hier zweigeteilten Rastelement sind dementsprechende Rastnasen 100 angeformt. Unter der Tragplatte 92 ist ein Haftstreifen 98 vorgesehen, mittels welchem das Befesti-

gungselement in besonders einfacher Weise z. B. in einem Reliefbuchstaben befestigt werden kann.

[0068] In den Fig. 9 bis 11 ist die Innenseite der Gehäuserückwand dreier verschiedener Reliefbuchstaben mit unterschiedlicher Versalhöhe gezeigt, wobei auf die Gehäuseinnenseite in erfindungsgemäßer Weise Platinen aufgeklebt sind.

#### Patentansprüche

1. Beleuchtungssystem insbesondere zur Ausleuchtung von Hohlkörpern wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben, insbesondere Reliefbuchstaben u. dgl. umfassend:

- eine Anzahl von mit Leuchtdioden versehenen Platinen,
- Kabel zum Verbinden der Platinen untereinander und/oder zum Verbinden der Platinen mit einer Spannungsquelle,
- Befestigungselemente zum Befestigen der Platinen an einer gewünschten Stelle.

2. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, umfassend wenigstens einen Transformator zum Transformieren einer Netzspannung auf eine Betriebsspannung der Leuchtdioden.

3. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1 oder 2 zur Beleuchtung einer Fläche, insbesondere der transluzenten Fläche eines Reliefbuchstabens, wobei die Leuchtdioden auf jeweils einer Flachseite einer Platine angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche der die Leuchtdioden tragenden Flachseiten jeder Platine wesentlich kleiner ist als die zu beleuchtende Fläche.

4. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß unterschiedlich große Platinen vorgesehen sind.

5. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Platine über wenigstens zwei Anschlußstellen mit jeweils einer Zu- und einer Ableitung für Strom verfügt, an welche die Kabel mittels standardisierter Stecker anschließbar sind.

6. Beleuchtungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen und die Stecker derart ausgebildet sind, daß ein an einer Anschlußstelle angeschlossener Stecker die Zu- und Ableitung vor Feuchtigkeit schützt.

7. Beleuchtungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Transformator spannungsstabilisiert ist.

8. Beleuchtungssystem nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Transformator gegen Feuchtigkeit geschützt ist.

9. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, umfassend wenigstens ein Regelmodul zur gezielten Regelung der Stromversorgung einzelner Platinen und/oder einzelner Leuchtdioden auf den Platinen.

10. Platine mit einer Anzahl von Leuchtdioden insbesondere für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden einen Abstrahlwinkel von mehr als 150°, vorzugsweise 175° bis 180° besitzen.

11. Platine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden im Chip-on-board Verfahren auf der Platine aufgebracht sind.

12. Platine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jede Leuchtdiode mit einem lichtdurchlässigen linsenartigen Überzug versehen ist.

13. Platine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Leuchtdiode eine Leistung zwischen etwa 0,04 und 0,12 Watt besitzt.
14. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Schutzwiderstand zum Schutz der Leuchtdioden vorgesehen ist.
15. Platine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß auf jeder Platine eine Anzahl von Leuchtdioden, vorzugsweise zwei bis vier Leuchtdioden, in Reihe mit jeweils einem Schutzwiderstand geschaltet sind.
16. Platine nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei alle Leuchtdioden auf einer Flachseite der Platine angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Flachseite, auf der die Leuchtdioden angeordnet sind, keine anderen von der Flachseite vorstehenden Bauteile angeordnet sind.
17. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachseite, auf der Leuchtdioden angeordnet sind, lichtreflektierend ausgebildet, insbesondere weiß oder spiegelnd beschichtet ist.
18. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine witterungsbeständig ausgerüstet, insbesondere mit einem die Leiterbahnen und die Leuchtdioden vor Feuchtigkeit schützenden Überzug versehen ist.
19. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß alle auf der Platine vorgesehenen Leuchtdioden Licht derselben Farbe abstrahlen.
20. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß Leuchtdioden in jeweils eng beieinander stehenden Dreiergruppen auf der Platine angeordnet sind, wobei eine Dreiergruppe aus Leuchtdioden dreier unterschiedlicher, zur additiven Farbmischung geeigneter Farben besteht.
21. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Platine drei Leuchtdioden entlang einer geraden Linie angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Leuchtdioden etwa 14 bis 20 mm beträgt.
22. Platine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine etwa 50 bis 60 mm lang, etwa 8 bis 16 mm breit und etwa 1 bis 3 mm dick ist.
23. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Platine sechs Leuchtdioden entlang einer geraden Linie angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Leuchtdioden etwa 14 bis 20 mm beträgt.
24. Platine nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine etwa 90 bis 120 mm lang, etwa 8 bis 16 mm breit und etwa 1 bis 3 mm dick ist.
25. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Platine neun Leuchtdioden zickzackförmig versetzt zueinander entlang zweier gerader Linien angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen den beiden Linien etwa 25 bis 35 mm und der Abstand zweier auf einer Linie angeordneter benachbarten Leuchtdioden etwa 30 bis 40 mm beträgt.
26. Platine nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine etwa 140 bis 160 mm lang, etwa 32 bis 42 mm breit und etwa 1 bis 3 mm dick ist.
27. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß eine Öffnung für ein Befestigungselement zum Befestigen der Platine vorgesehen ist.
28. Platine nach einem der Ansprüche 10 bis 27, da-

- durch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Anschlußstellen mit jeweils einer Zu- und einer Ableitung für Strom vorgesehen ist, wobei jede Anschlußstelle zum Anschließen standardisierter Stecker ausgebildet ist.
29. Platine nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich jeder Anschlußstelle eine Führungsnut zur Führung eines Steckers vorgesehen ist.
30. Platine nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich jeder Anschlußstelle ein zu einem Rastelement eines Steckers zumindest partiell komplementäres Gegenelement, insbesondere eine Aufnahmeöffnung vorgesehen ist.
31. Stecker für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker derart ausgebildet sind, daß ein an einer Anschlußstelle einer Platine angeschlossener Stecker die Zu- und Ableitung vor Feuchtigkeit schützt.
32. Stecker für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker über ein Rastelement verfügt, welches nach Aufschieben des Steckers auf eine Platine mit einem dazu auf der Platinen vorgesehenen Gegenelement verrastet.
33. Befestigungselement für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, auf einer Flachseite des Befestigungselementes eine Selbstklebefolie vorgesehen ist.
34. Befestigungselement für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Auflagefläche für eine Platine und ein mit der Platine verrastendes, die Platine gegen die Auflagefläche drückendes Halteelement vorgesehen sind.
35. Netzgerät für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein DEAD-OFF Modul vorgesehen ist, welches das Leben des Netzgerätes bei Überhitzung um einen vorgegebenen Grenzwert beendet.
36. Netzgerät für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß es vakuumvergossen und für den Außeneinsatz geeignet ist.
37. Solarmodul für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pufferbatterie und ein Spannungswächter vorgesehen sind.
38. Steuerungsmodul für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Eintreten vorgegebener Randbedingungen, z. B. Uhrzeiten oder Helligkeiten, das Beleuchtungssystem automatisch ein- bzw. ausgeschaltet wird.
39. Regelmodul für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß es zur gezielten Regelung der Stromversorgung einzelner Platinen und/oder einzelner Leuchtdioden auf den Platinen ausgebildet ist.
40. Schild, Beschriftung, Buchstabe, insbesondere Reliefbuchstabe mit einer Ausleuchtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausleuchtung mittels eines Systems oder der Teile eines Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 39 erfolgt.
41. Verwendung eines Systems oder der Teile eines Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 39 zur Ausleuchtung eines Schildes, einer Beschriftung oder eines Buchstabens, insbesondere eines Reliefbuchstabens.
42. Beleuchtungsverfahren insbesondere zur Ausleuchtung von Hohlkörpern wie Schildern, Beschriftungen, Buchstaben, insbesondere Reliefbuchstaben u. dgl. dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzahl von mit Leuchtdioden versehenen Platinen mittels Kabeln untereinander und/oder mit einer Spannungsquelle ver-

bunden werden und daß die Platinen mittels Befestigungselementen an einer gewünschten Stelle befestigt werden.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

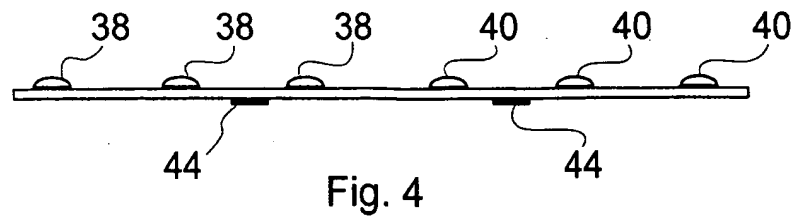
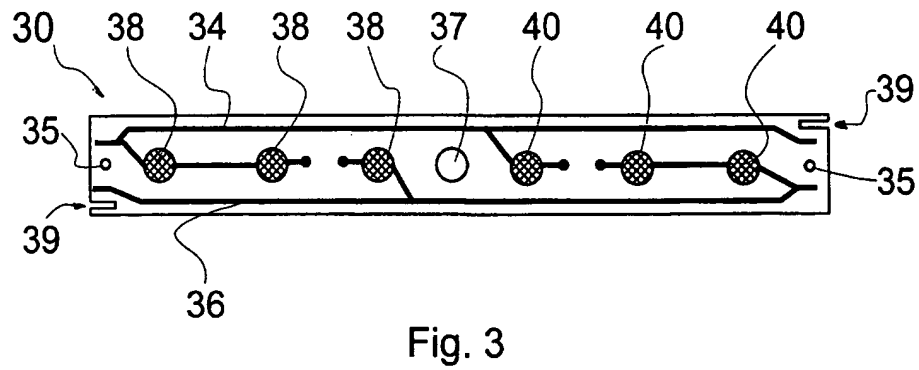
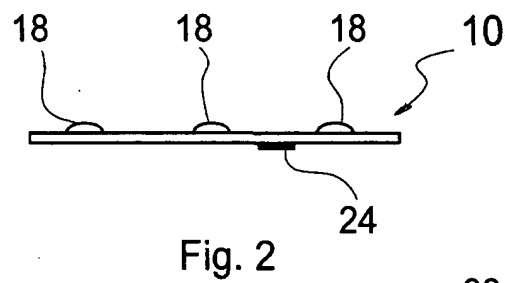
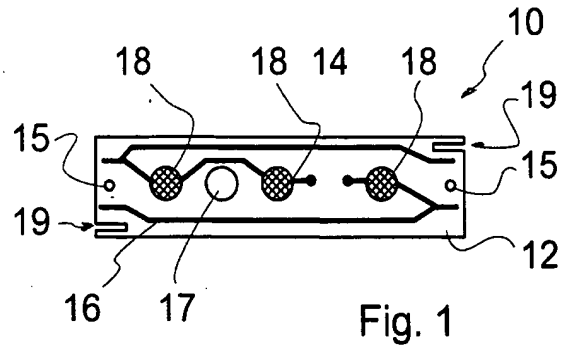
55

60

65

- Leerseite -





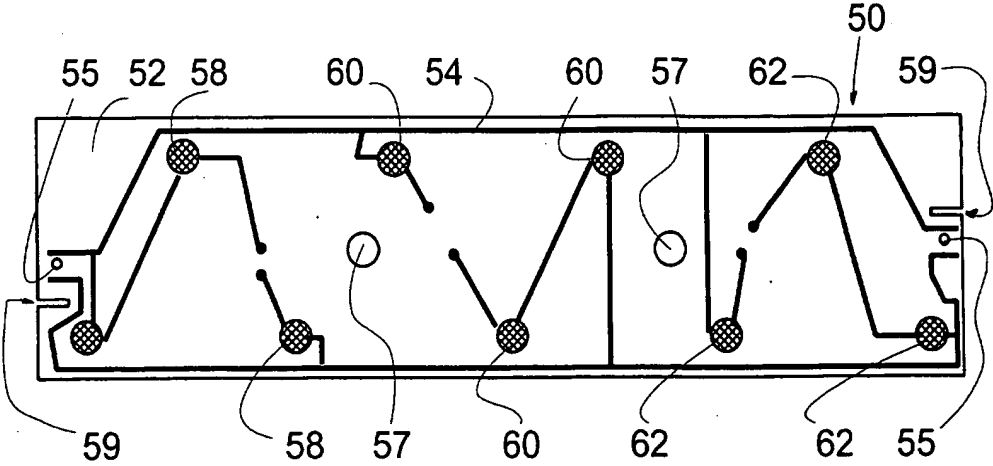


Fig. 5

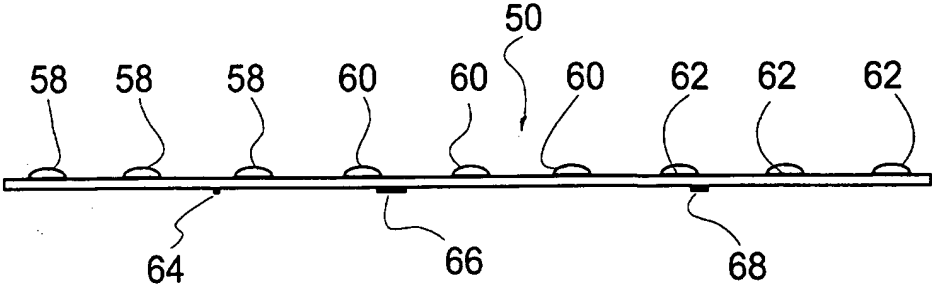


Fig. 6

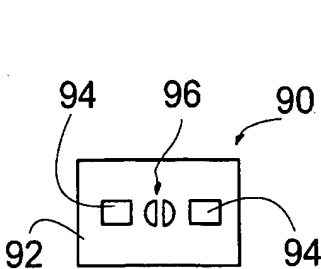


Fig. 7

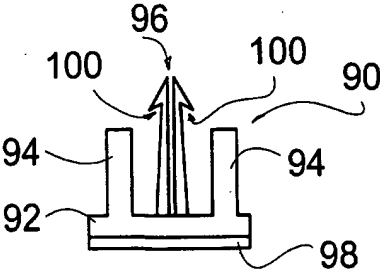


Fig. 8

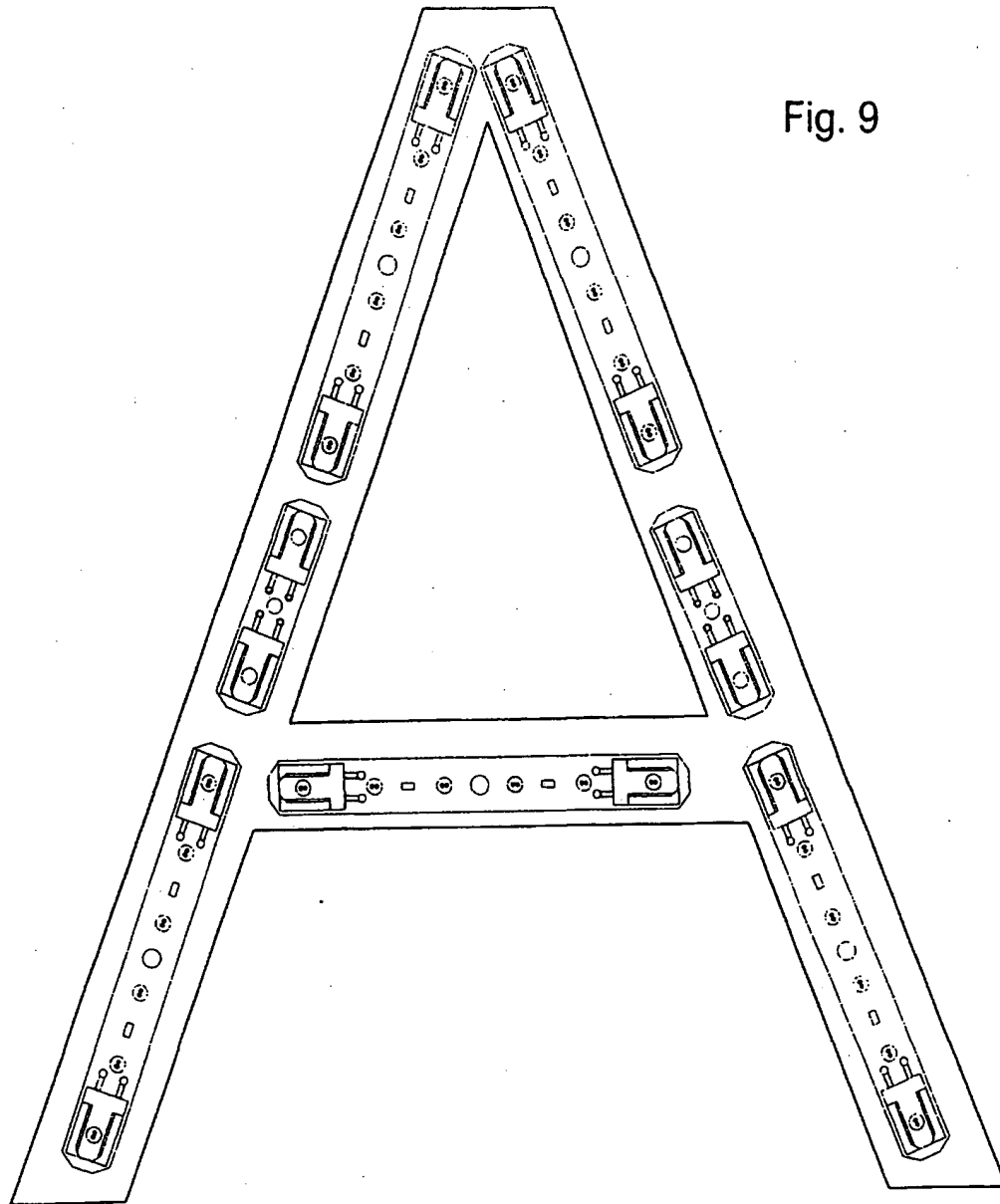


Fig. 9

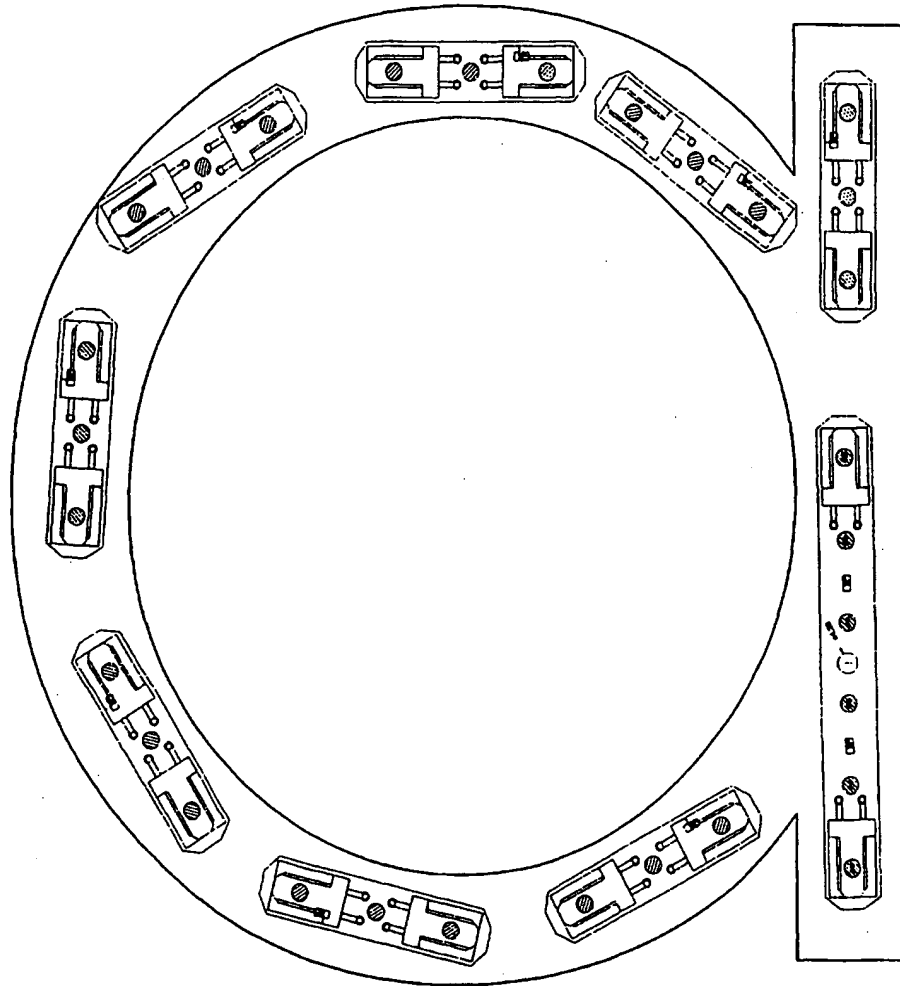


Fig. 10

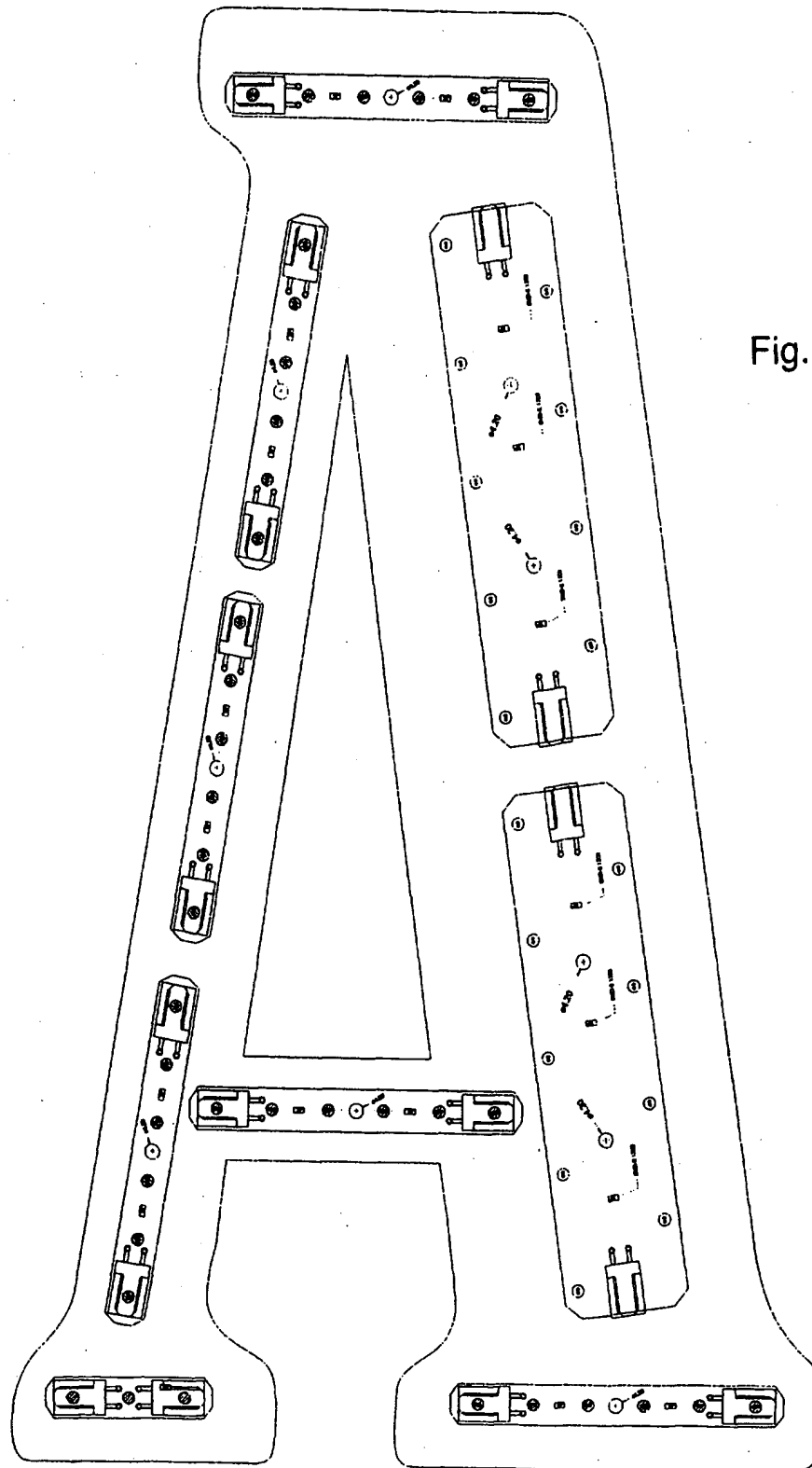


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**